

PAT-NO: JP02000039282A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000039282 A

TITLE: HEAT EXCHANGER INCLUDING FIN HAVING LOUVER

PUBN-DATE: February 8, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWAI, KAZUO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISUZU MOTORS LTD	N/A

APPL-NO: JP10221145

APPL-DATE: July 22, 1998

INT-CL (IPC): F28F001/30

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a structure in which passage resistance of a gas stream with respect to a louver is reduced to improve performance of a heat exchanger.

**SOLUTION:** When each louver 2 is assumed to be a blade type, the angle of incidence of a louver 2 with respect to a main fluidization direction 9 is set substantially zero, so that a gas stream 8 passing through a heat exchanger is prevented from being bent. Thus, passage resistance of the gas is reduced to increase a flow rate of gas passage for heat exchange. Further, the louvers 2 are arranged in a zig-zag manner each other along the main fluidization direction 9 of the gas, and an upper and lower uniform boundary layer is formed from a square front edge portion of each louver 2 so that a lower stream louver for preventing such a boundary layer from being developed can be properly disposed and hence an average heat transfer rate of a fin itself can be improved. The louver 2 is adapted to extend along the gas stream 8, so that the length 10 of the louver 2 can be shortened and hence a thin boundary layer is formed.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-39282

(P2000-39282A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル\*(参考)

F 2 8 F 1/30

F 2 8 F 1/30

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-221145

(22) 出願日 平成10年7月22日(1998.7.22)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 河合 一男

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

(74) 代理人 100089772

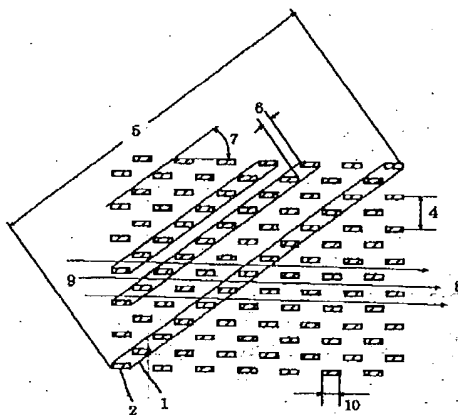
弁理士 利根川 誠

(54) 【発明の名称】 ルーバ付きフィンを有する熱交換器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 熱交換器の性能を向上させるため、ルーバに対するガス流の通過抵抗を低減する構造を提供する。

【解決手段】 各ルーバ2を翼型と見立てた場合、ルーバ2のガス主流動方向9に対する迎角を略零としているため、熱交換器を通過するガス流8は曲げられない。従って、ガスの通過抵抗が減少し熱交換のためのガス通過流量が増加する。更に、各ルーバ2はガスの主流動方向9に沿って互いに千鳥配置となっており、各ルーバ2の角形前縁部からは上下均等な境界層が形成されるため、この発達を抑える下流のルーバを適切に配置出来、フィン自体の平均熱伝達率が向上する。また、各ルーバ2はガス流8に沿った構成であるため、ルーバ長さ10が短縮可能であり、薄い境界層が形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に液体を流すチューブの外面にコルゲート板状のフィンを備えた流動液体と流動ガス間の熱交換器であって、切り起こし加工等により複数のルーバをその全長に亘って一定の間隔をもつて分布配設したフィンを流動ガスの主流動方向に対して一定の迎角をもつて配設するとともに、前記ルーバを前記流動ガスの主流動方向に対して略零の仰角に配設し、かつ各ルーバを前記流動ガスの主流動方向に沿って千鳥配置に配設したことを特徴とするルーバ付きフィンを有する熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内部に液体を流すチューブの外面に、切り起こし加工等により複数のルーバを一定の間隔をもつて設けたフィンを接着する構造の流動液体と流動ガス間の熱交換器の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5に、内部に液体を流すチューブの外面に、切り起こし加工等により複数のルーバを一定の間隔をもつて設けたフィンを接着する構造の流動液体と流動ガス間の熱交換器の外観斜視図を示す。内部に液体を流す複数のチューブが各上下端でコアプレートにより一定間隔で平行に固定され、ガス流が該チューブの間を通過する際に液体とガスの間で熱交換が行われる。同図中フィン、チューブ及びコアプレートの組立を説明の便宜上コアと称する。図3は、従来技術におけるコアの一部の構造を示す斜視図である。熱交換器としての熱伝達率を大きくする目的で、図3に示すように各チューブ3の間に複数のフィン1aをガスの主流動方向9に略一致するようにロウ付け等により接着して熱伝達面積を増やし、更に、前記フィン1aに切り起こし加工等により複数のルーバ2aを一定の間隔で設けて境界層の発達を妨げると同時に連続した薄い境界層を形成することで熱伝達率の増加を図っている。かかる構造により従来の熱交換器では、ガスの主流動方向9から熱交換器に入ったガスのかんりの部分は、図4にガス流8aで示すようにルーバ2aのルーバ角度7aに沿って流れ、その間に熱交換が行われる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の熱交換器では上記に説明したように熱伝達面積が拡大され、ルーバ2aの前縁でフィン1aから生ずる境界層の発達を妨げると同時に、新たな薄い境界層を形成することで高い局所熱伝達率の維持が図られるが、ガス流8aは図4のガス流8aで示すようにルーバ2aのルーバ角度7aに沿って曲がる。しかるに、このような流れの針路変更はガス流8aがフィン1aを通過する際の流体抵抗を増加させ、熱交換器の通過ガス流量を減少させる。そのため、従来はガスの流出入の抵抗を減少させるべく、フィン1a及びルーバ2aのピッチと角度を適宜変更して熱交換器全

体としての熱伝達率を向上すべく対処してきた。しかしながら、熱交換器を通過するガス流のかんりの部分がルーバ2aを経由する構成上、進路曲折に伴う流体抵抗による流量減少対策には限界があった。また、境界層の発達を抑えるためには、理論上ルーバ長さ10aが小さければよい。しかしながら、ガス流8aの曲折が前提となるため、ルーバ長さ10aはガス流8aの助走区間として必要な臨界寸法を持たざるを得ない。従って、ルーバ2aによる熱伝達率の向上にも限界があった。熱交換器の改良技術としては、例えば実開昭63-109875号公報、実開昭63-179469号公報が挙げられるが、実開昭63-109875号公報の「エバポレータ」は、熱交換器のルーバ付きコルゲート板フィンを傾斜させてフィン上の結露水を冷却空気流と対抗する方向に重力流下させるものであり、熱交換器の熱伝達率を改善するためのフィンやルーバの取り付け角度等を提供するものではない。また、実開昭63-179469号公報の「熱交換器コア」は、2組のフィンのコルゲート稜線を互いに交差させて、中間の接続板を省略させる考案であり、ルーバによりガス流が曲げられる点は従来技術と同じであり、またルーバ角度、分布配置の範囲につき考案がなされていない。本発明は熱交換器の熱交換性能を向上させるため、上記ルーバに対するガス流の通過抵抗を低減する構造を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、内部に液体を流すチューブの外面にコルゲート板状のフィンを備えた流動液体と流動ガス間の熱交換器であって、切り起こし加工等により複数のルーバをその全長に亘って一定の間隔をもつて分布配設したフィンを流動ガスの主流動方向に対して一定の迎角をもつて配設するとともに、前記ルーバを前記流動ガスの主流動方向に対して略零の仰角に配設し、かつ各ルーバを前記流動ガスの主流動方向に沿って千鳥配置に配設したルーバ付きフィンを有する熱交換器を構成するものである。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明のルーバ付きフィンを有する熱交換器の実施の形態を図面を参照して詳述する。図1に本発明の熱交換器のコア部の部分斜視図である。図2は図1のB-B断面図であって主として図1の構造におけるガス流とルーバとの流体力学的な関係を示すものであるが、以下の説明では便宜上コア部の構造の説明等にも図2を用いる。図中、3は液体を通すチューブであって、このチューブ3の間にコルゲート板状のフィン1がロウ付け等によって接着されている。フィン1はガスの主流動方向9に対して一定の迎角をもつて配設され、かつ、このフィン1には切り起こし加工等によって複数のルーバ2がその全長に亘って一定の間隔をもつて、即ち一定のルーバピッチ6(図2)をもつて分布配設されている。フィン1のフィン長さ5(図2)は、チ

チューブ3の両端部でチューブ3の幅内に収まるように互いに異なる寸法で形成されている。フィン1に対するルーバ2のルーバ角度7(図2)は、ガスの主流動方向9に対するルーバ2の迎角が略零となるように形成されている。このようにルーバ2のガスの主流動方向9に対する迎角を略零としているため、各ルーバ2を翼型と見立てた場合、熱交換器を通過するガスはガス流8に示すように曲げられることがない。従って、ガスの通過抵抗が減少し熱交換のためのガス通過流量が増加する。更に、各ルーバ2はガスの主流動方向9に沿って互いに千鳥配置となっており、各ルーバ2の角形前縁部からは上下略均等な境界層が形成されるため、該角形前縁部下流の他のルーバ2を適切に配置出来、局所熱伝達率の低下が防止出来る。また、ルーバ2はガス流8に沿った構成であるため、ルーバ長さ10を加工の限界まで短縮することが出来、薄い境界層の連続形成が可能になる。従って、ルーバ2による熱伝達率が向上する。更に、ルーバ角度7とフィンピッチ4及びルーバピッチ6をルーバ長さ10に応じて調節することで、流体抵抗の実質的増加無しに、熱伝達率を最適にすることが出来る。これらの作用により熱交換器全体としての熱伝達率が向上する。熱交換器全体としての熱伝達率が向上すれば同じ熱交換容量に対し、熱交換器を小型軽量化出来、省スペース、コスト低減及び車両に使用した場合は燃料消費量低減等に役立つ。

#### 【0006】

【発明の効果】1) ルーバをコルゲート板のフィンの全長に亘って1定の間隔をもつて分布配設させ、且つフィンに対するルーバの角度をルーバが前記流動ガスの主流動方向に対し迎角が略零となるように形成することにより、熱交換器を通過するガスは曲げられず、ガスの通過抵抗が減少し熱交換のためのガス通過流量が増加する。2) 各ルーバが、ガスの主流動方向に沿って互いに千鳥配置となっており、各ルーバの角形前縁部からは上下略

均等な境界層が形成されるため、その境界層の発達を妨げる下流のルーバを適切に配置することが出来、フィン自体の平均熱伝達率が向上する。

3) 同上の構成により、各ルーバがガスの流動方向に沿っているため、ルーバ長さを短縮出来、薄い境界層形成が可能となり、各ルーバの局所熱伝達率が向上する。

4) 上記の作用効果により熱交換器全体としての熱伝達率が向上する。

5) 熱交換器全体としての熱伝達率が向上すれば同じ熱交換容量に対し、熱交換器を小型軽量化出来、省スペース、コスト低減が可能である。

6) 車両に使用した場合は燃料消費量低減に役立つ。

7) 強制ファン冷却熱交換器に使用した場合は、冷却用ファンの所用動力を低減することが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱交換器のコア部の部分斜視図。

【図2】本発明のガス流とルーバの流体力学的関係を示す図1のB-B断面図。

【図3】従来技術の熱交換器のコア部の部分斜視図。

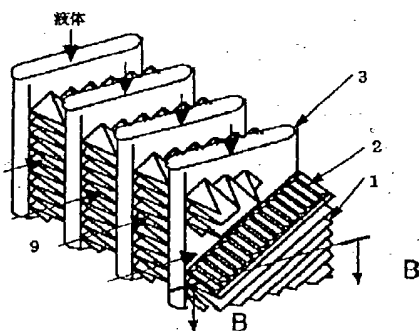
【図4】従来技術のガス流とルーバの流体力学的関係を示す図3のA-A断面図。

【図5】熱交換器の全体構造外観斜視図。

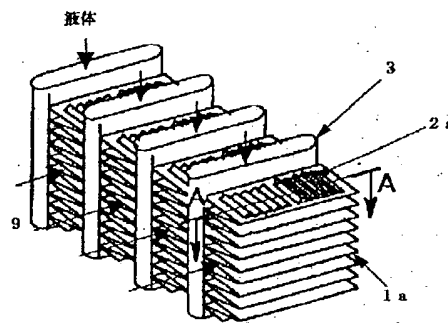
#### 【符号の説明】

- 1 フィン
- 2 ルーバ
- 3 チューブ
- 4 フィンピッチ
- 5 フィン長さ
- 6 ルーバピッチ
- 7 ルーバ角度
- 8 ガス流
- 9 ガスの主流動方向
- 10 ルーバ長さ

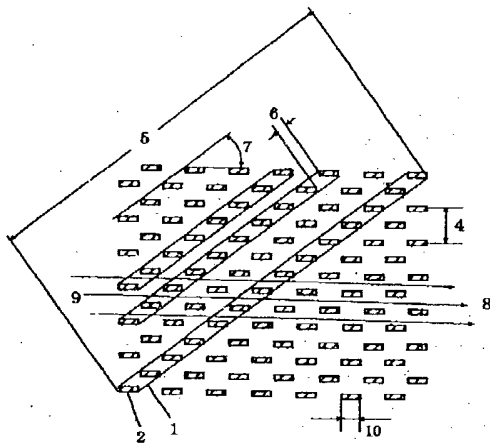
【図1】



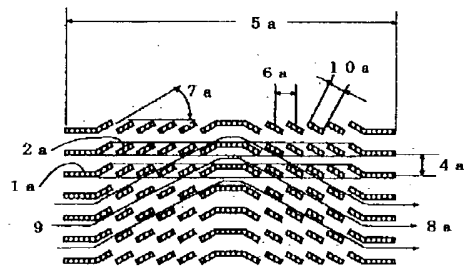
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

